

1/9/27 (Item 11 from file: 347)  
DIALOG(R)File 347:JAPIO  
(c) 2006 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

05739539

MANUFACTURE OF PLASTIC FLOW SHEET FOR MULTILAYER PRINTED WIRING  
BOARD AND MANUFACTURE OF MULTILAYER WIRING BOARD  
USING THE SHEET

PUB. NO.: 10-022639 [JP 10022639 A]  
PUBLISHED: January 23, 1998 (19980123)  
INVENTOR(s): INADA TEIICHI  
NAKASO AKISHI  
TSURU YOSHIYUKI  
YAMAMOTO KAZUNORI  
TAKAHASHI ATSUSHI  
MADARAME TAKESHI  
OTSUKA KAZUHISA  
ARIGA SHIGEHARU  
APPLICANT(s): HITACHI CHEM CO LTD [000445] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)  
APPL. NO.: 08-170799 [JP 96170799]  
FILED: July 01, 1996 (19960701)  
INTL CLASS: [6] H05K-003/46; B32B-015/08; B32B-027/32; B32B-027/38;  
B32B-031/20  
JAPIO CLASS: 42.1 (ELECTRONICS -- Electronic Components); 14.2 (ORGANIC  
CHEMISTRY -- High Polymer Molecular Compounds)  
JAPIO KEYWORD: R003 (ELECTRON BEAM); R004 (PLASMA); R044 (CHEMISTRY --  
Photosensitive Resins); R115 (X-RAY APPLICATIONS); R124  
(CHEMISTRY -- Epoxy Resins)

#### ABSTRACT

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a plastic flow sheet excellent in mold  
releasing property by preventing the ooze of an insulating adhesive into  
the hole to serve as an IVH used for the manufacture of a multilayer  
printed wiring board having an IVH (interstitial via  
\*\*\*hole\*\*\* ).

SOLUTION: In this sheet, a crosslinked resin layer 0.1-10 $\mu$ m thick is  
provided on at least one face of a sheet which plastically flows such as  
polyethylene or the like. It is to be desired that the tensile elastic  
modulus of such crosslinked resin layer should be 3X10(sup 3)MPa or under  
at 25-100 deg.C and 3X10(sup 2)MPa or under at 100-180 deg.C. This  
manufacture is one which opens a through hole in a metallic  
foil fitted with an adhesive where a half hardened insulating  
adhesive is provided on one side of a metallic foil or the  
insulating layer face of a laminate with its one side lined with a  
metallic foil, and lays the adhesive face on a circuit board  
prepared in advance, and lays the above-mentioned plastic flow sheet for a  
multilayer-wiring board which plastically flows on the  
metallic foil in the stacking process, and stacks and unites  
them by heating and pressing.



**Disclaimer:**

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

**Notes:**

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (\*\*\*\*).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 22:39:26 JST 10/13/2006

Dictionary: Last updated 09/29/2006 / Priority:

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] A penetration hole (4) is made in the metallic foil with adhesives (3) or the laminate sheet with adhesives (31) which formed the insulating adhesives (2) of a semi-hardening state in one side of metallic foil (1), or the insulating layer (12) side of the one side metallic foil tension laminate sheet (11). Pile up the adhesive coated surface with the circuit board (5) prepared beforehand, and the sheet (6) which carries out a plastic flow in lamination process on said metallic foil with adhesives (3) or the metallic foil (1) of a laminate sheet with adhesives (31) is piled up. The plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards which formed the film thickness [ 0.1 micrometer or more / 10 micrometer or less ] bridge construction resin layer (62) at least in one side of the sheet (6) which carries out heating pressurization, which is used in the manufacture method of the multilayer printed wiring board which carries out lamination unification, and which carries out a plastic flow.

[Claim 2] The plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards according to claim 1 which a bridge construction resin layer pulls, and an elastic modulus is  $3 \times 10^3$  or less MPa at 25 to less than 100 degrees C, and is  $3 \times 10^2$  or less MPa at 100 to 180 degrees C.

[Claim 3] The plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards according to claim 1 or 2 which the resinous principle of a bridge construction resin layer consists of an epoxy resin, amount resin of bridge construction nature polymers, and those hardening agents, and total resin weight contains [ the amount resin of bridge construction nature polymers ] 20weight % or more.

[Claim 4] The plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards according to claim 1 to 3 whose bridge construction resin layer is ultraviolet curing nature resin.

[Claim 5] The plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards according to claim 1 to 4 which a bridge construction resin layer can remove in oxidizing quality solution.

[Claim 6] [ the sheet (6) the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards carries out / a

sheet / a plastic flow ] The plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards according to claim 1 to 5 which is a sheet of the thermoplastics chosen from polyethylene, an ethylene system copolymer, vinyl system polymer, acrylic polymer, fatty series polyester, or polyamide.

[Claim 7] The plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards according to claim 1 to 6 whose elastic modulus in the melting point or softening temperature of a sheet (6) of the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards which carries out a plastic flow is below an elastic modulus of said insulating adhesives (2).

[Claim 8] A penetration hole (4) is made in the metallic foil with adhesives (3) or the laminate sheet with adhesives (31) which formed the insulating adhesives (2) of a semi-hardening state in one side of metallic foil (1), or the insulating layer (12) side of the one side metallic foil tension laminate sheet (11). In the manufacture method of the multilayer printed wiring board which piles up the adhesive coated surface with the circuit board (5) prepared beforehand, piles up the sheet (6) which carries out a plastic flow in lamination process on metallic foil (1), carries out heating pressurization, and carries out lamination unification The manufacture method of the multilayer printed wiring board characterized by stiffening insulating adhesives (2) after heating using the plastic flow sheet for multilevel interconnection boards according to claim 1 to 7 (61) to the temperature more than the melting point of the sheet (6) which carries out a plastic flow, or softening temperature.

[Claim 9] The manufacture method of the multilayer printed wiring board according to claim 8 characterized by for the bridge construction resin layer (62) of the plastic flow sheet for multilevel interconnection boards (61) being able to remove in oxidizing quality solution, exfoliating the plastic flow sheet for multilevel interconnection boards (61) after lamination unification, and performing the surface roughening process by oxidizing quality solution.

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the manufacture method of the multilevel interconnection board using the plastic flow sheet for multilevel interconnection boards and it which are used for the manufacture method of a multilayer printed wiring board of having the Bahia hall.

[0002]

[Description of the Prior Art] Usually, in order to make a printed wiring board high-density, generally the method of increasing the number of wiring layers is taken, but if the number of wiring layers is increased, the connection hole for the electric connection between each layers will increase inevitably. Since the area which the area by a penetration hole increases and forms wiring decreased when the penetration hole increased, since the penetration hole was

conventionally used for this interlayer connection, the problem that-izing could not be carried out [ high-density ] was considering the increase in the number of wiring layers. Then, the method of making connection between layers only in the part which needs electric connection is developed, and there are some which prepared the through hole of a inner layer and what is called an interstitial via hole (IVH) called the Sir face beer hall which connects an outer layer and a inner layer in the multilayer printed wiring board. This multilayer printed wiring board containing IVH is effective in high-density-izing, and also its flexibility and electrical property of wiring improve, and there is Merritt, like wiring length becomes short. While the multilayer printed wiring board containing IVH simplifies a manufacturing process since a manufacturing process becomes complicated by the conventional manufacture method, and making it low cost, the method of aiming at the further high-density-ization is proposed variously.

[0003] In the ceramic patchboard which such a Bahia hall is used abundantly in the ceramic patchboard in ancient times, and forms an insulating layer and an electric conduction layer by turns although used regularly In the plastic patchboard, forming an insulating layer and an electric conduction layer by turns reduced efficiency, and, generally it was not performed. The intake capacity of the wiring required of a patchboard with development of the latest electric device is increasing remarkably, and it is being forced however, to form IVH. Many methods of forming IVH in such a plastic patchboard are proposed, for example, [ JP,S55-78598,A ] The processed double-sided board and pre-preg are indicated by the method of piling up by turns, and them [ JP,S59-48996,A ] A hole is made in a double-sided copper-clad laminate sheet, \*\*\*\*\* is metallized, circuit processing only of the copper foil of one side is carried out, the lamination unification of this is carried out through a inner layer circuit board and pre-preg, a penetration hole is made as occasion demands, penetration \*\*\*\*\* is metallized, and the method of processing an outer layer circuit is indicated. It was quite difficult, in order to have not been unable to make a hole diameter small but to have accommodated present high-density wiring, although the technology of the conventional patchboard is used for such a method as it is and it was efficient.

[0004] , for example as indicated by JP,S63-119599,A in order to accommodate higher-density wiring these days After it sticks an adhesion sheet on the copper-foil face of copper foil which has the metallic foil for protection and a punch and router processing perform outside processing As indicated by the method of fabricating in piles on outer layer material, inner layer material, pre-preg, etc., and JP,H1-37083,A The outer layer base material which formed the adhesive line in one side and established the penetration hole in the desired position, and the inner layer base material with which the conductive pattern was formed are made to meet, lamination adhesion is carried out, and the method of connecting the conductive pattern the inside of a penetration hole and on a inner layer base material by chemistry plating is proposed.

[0005] Moreover, to JP,H5-191046,A, a hole vacancy board is arranged at the top layer. In the manufacturing process of the multilayer printed wiring board which pinches the adhesives which have a hole corresponding to between lower layer substrates with the hole portion of said hole vacancy board, carries out heating pressurization, and carries out lamination fabrication from a hole vacancy board It begins to soften at a temperature lower than the melting temperature of adhesives, and the method of laying the thermoplastics sheet which has the heat resistance more than the cure temperature of adhesives is indicated.

[0006]

[Problem to be solved by the invention] By the way, the tendency is remarkable, when a hole diameter is small, the technical problem that adhesives ooze out occurs in a hole and especially a hole diameter becomes smaller than 0.5mm in diameter by the method currently indicated by JP,S63-119599,A and JP,H1-37083,A. Moreover, by the method indicated to JP,H5-191046,A, in order to make a hole in a substrate and adhesives separately, when a hole diameter becomes small, the technical problem that the position \*\*\*\*\* accuracy of a hole falls occurs. Moreover, in the manufacturing process of IVH, the hole vacancy board which serves as IVH at the top layer is arranged. In the manufacturing process of the multilayer printed wiring board which pinches the adhesives which have a hole corresponding to between lower layer substrates with the hole portion of said hole vacancy board, carries out heating pressurization, and carries out lamination fabrication from a hole vacancy board [ the method of using a thermoplastics sheet by the method of laying the thermoplastics sheet which begins to become soft at a temperature lower than the melting temperature of adhesives, and has the heat resistance more than the cure temperature of adhesives ] Since a thermoplastics sheet becomes soft and flows, the inside of a hole is filled and it can prevent that resin flows into the inside of a hole from an adhesion sheet, it is an effective method when forming IVH of a detailed hole diameter especially. However, since the unevenness which the thermoplastic sheet had large mobility, flowed in in the hole, and was formed in the surface circuit of a inner layer board is followed, After the end of lamination, when exfoliating a thermoplastic sheet, some thermoplastics sheets tore to pieces and remained on the surface of the inner layer circuit, and this remained also by a subsequent plating process and a subsequent etch process, and had caused the fall of the interlayer connection reliability of IVH etc. In order to prevent this, it is possible to use the mold releasing film which applied silicone oil etc., but if it actually carries out, it will become difficult for a release agent to transfer and to remove the transferred release agent, and it will cause evils, such as a fall of a sex with plating, in the substrate surface with the release agent which remained. Furthermore, it might sink in into the adhesion sheet and the heat-resistant fall etc. might be caused. Moreover, although there were some which installed the good film of the mold-release characteristic in the sheet surface which has mobility, the film thickness of the good film of a mold-release characteristic was

thick, and was not desirable at the point which bars a flow of a sheet or serves as a cost rise. Thus, a material excellent in the mold-release characteristic was not found, without barring mobility.

[0007]

[Means for solving problem] [ this invention persons ] by laminating a thin bridge construction resin layer wholeheartedly at least on one side of the sheet which carries out a plastic flow as a result of examination that the technical problem of the above conventional technology should be solved The inflow to comparatively big unevenness of a hole etc. was large, and the inflow to detailed unevenness which carried out the surface treatment, and flattery nature were small, and the mold-release characteristic found out the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards with which it is satisfied of the character which was not acquired conventionally of having been good. This invention makes a penetration hole (4) in the metallic foil with adhesives (3) or the laminate sheet with adhesives (31) which formed the insulating adhesives (2) of a semi-hardening state in one side of metallic foil (1), or the insulating layer (12) side of the one side metallic foil tension laminate sheet (11). Pile up the adhesive coated surface with the circuit board (5) prepared beforehand, and the sheet (6) which carries out a plastic flow in lamination process on said metallic foil with adhesives (3) or the metallic foil (1) of a laminate sheet with adhesives (31) is piled up. It is the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards (61) which formed the film thickness [ 0.1 micrometer or more / 10 micrometer or less ] bridge construction resin layer (62) at least in one side of the sheet (6) which carries out heating pressurization, which is used in the manufacture method of the multilayer printed wiring board which carries out lamination unification, and which carries out a plastic flow.

[0008] Furthermore, this invention makes a penetration hole (4) in the metallic foil with adhesives (3) or the laminate sheet with adhesives (31) which formed the insulating adhesives (2) of a semi-hardening state in one side of metallic foil (1), or the insulating layer (12) side of the one side metallic foil tension laminate sheet (11). In the manufacture method of the multilayer printed wiring board which piles up the adhesive coated surface with the circuit board (5) prepared beforehand, piles up the sheet (6) which carries out a plastic flow in lamination process on metallic foil (1), carries out heating pressurization, and carries out lamination unification After heating using said plastic flow sheet for multilevel interconnection boards (61) to the temperature more than the melting point of the sheet (6) which carries out a plastic flow, or softening temperature, it is the manufacture method of a multilayer printed wiring board of stiffening insulating adhesives (2).

[0009]

[Mode for carrying out the invention] [ the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards used for this invention ] It is required for the surface of the sheet (6) which carries out a plastic flow, and one [ at least ] of these for that it is the structure of two-layer or three layers as a

whole to consist of a bridge construction resin layer (62) which consists of film thickness [ 0.1 micrometer or more / 10 micrometer or less ] bridge construction resin (refer to drawing 1 and drawing 2 ). Although a flow into the hole which softens a bridge construction resin layer at high temperature, and serves as IVH is carried out, it is required for there to be no mobility to the extent that fine concavo-convex form is followed like the surface treatment of a inner layer circuit. In this invention, when exfoliating a plastic flow sheet, it can exfoliate easily, without a sheet remaining on the surface of a inner layer circuit. Moreover, it is only using the plastic flow sheet of one sheet, and since it is not necessary to use the sheet for mold release, it is possible to shorten the time which preparation of preparing the material before a press takes. Furthermore, since a bridge construction resin layer can remove in oxidizing quality solution, even when a bridge construction resin layer adheres to a loan in a substrate side, it can remove easily. Since the resin roughening process using such oxidizing quality solution is a process required from the first in order to secure a sex with plating, it does not need to add a new process.

[0010] [ the thickness of this sheet (6) that carries out a plastic flow, and a bridge construction resin layer (62) ] Since the form of a penetration hole (4) is followed, as for a bridge construction resin layer, it is desirable to make it as thin as possible, and [ the thickness of a bridge construction resin layer ] A flow to the hole part of the sheet (6) which carries out a plastic flow is not barred, and in order that it may make it hard for fissility to be good and to remain at the time of exfoliation, it is referred to as 10 micrometers or less, it rubs at the time of work, and in order that a crack etc. may prevent a resin layer from exfoliating, you may be 0.1 micrometers or more. Moreover, only the thickness fully filled up with a penetration hole (4) is required for the thickness of the sheet (6) which carries out a plastic flow. Since the thickness of a penetration hole usually has a thickness of 30 micrometers - about 500 micrometers, as for the thickness of the sheet (6) which carries out a plastic flow, it is desirable to use an about 30-500-micrometer thing. In addition, a bridge construction resin layer has good flexibility, and a flow to the penetration hole of the sheet which carries out a plastic flow is not barred. It excels in adhesiveness with the sheet which carries out a plastic flow, and pulls from the point that exfoliation does not take place that a coat does not break easily, and in 25 degrees C to less than 100 degrees C, it is  $3 \times 10^3$  or less MPa, and, as for an elastic modulus, it is desirable in 100 degrees C to 180 degrees C that they are  $3 \times 10^2$  or less MPa.

[0011] It is desirable that consist of an epoxy resin, amount resin of bridge construction nature polymers, and those hardening agents, and the total amount of resin (an epoxy resin, the amount resin of bridge construction nature polymers, and those hardening agents) contains [ the amount resin of bridge construction nature polymers ] 20weight % or more as a resinous principle of a bridge construction resin layer. The epoxy resins used in this invention are two or more organic functions, are hardened, and should just assume an adhesion operation. A



bisphenol A type or F type epoxy resin is one of such things, and it is marketed by the brand name of EPIKOTO 807, EPIKOTO 1001, and EPIKOTO 1010 from oil recovery shell epoxy incorporated company. Moreover, from Dow Chemical Japan, Inc., it is marketed by the brand name of D.E.R.330, D.E.R.331, and D.E.R.361. Furthermore, it is marketed by the brand name of YD128 and YDF170 from TOHTO KASEI Co. Ltd. Moreover, when giving ultraviolet curing nature, it is desirable to use an acrylate-ized epoxy resin and it is marketed by the brand name of EA-6310 from Aranaka village chemistry incorporated company.

[0012] It has the functional group which causes crosslinking reaction to a polymer chain with the amount resin of bridge construction nature polymers in order to give pliability to a bridge construction resin layer. Weight average molecular weights are 30,000 or more things, and the rubber which gave functional groups, such as an epoxy group, a carboxyl group, an amino group, and a hydroxyl group, to acrylonitrile butadiene rubber and acrylic rubber is mentioned. From Japan Synthetic Rubber Co., Ltd., carboxyl group content acrylonitrile butadiene rubber is the brand name of PNR-1, and is marketed by the brand name of ZEON CORPORATION to NIPORU 1072. As epoxy group content acrylic rubber, it is marketed by the brand name of HTR-860P-3 from imperial chemistry industrial incorporated company. This amount resin of bridge construction nature polymers is required in order to give pliability to a bridge construction resin layer. [ therefore, the thing which the amount resin of bridge construction nature polymers is contained, and is contained in all the resin 20weight % or more ] Flexibility and pliability are good and it is desirable at the point which changes without producing exfoliation that excel in adhesiveness with the sheet which does not bar a flow to the penetration hole of the sheet 6 which carries out a plastic flow, and carries out a plastic flow, and a coat does not break easily. In order for the sheet which carries out a plastic flow to flow out of the portion into which the coat of the bridge construction resin layer was easily broken into, and the coat was broken and to paste the substrate surface when there is no such characteristic, and the sheet which carries out a plastic flow changes, a residual thing remains easily.

[0013] The hardening agent which uses various activity energy lines, such as ultraviolet rays, an electron beam, visible light, and X-rays, can be used for a hardening agent, and the various combined use of them may be carried out. For example, as a hardening agent, a phenolic compound, an acid anhydride, an amine system compound, an IMIDAZORU system compound, etc. can use a cationic polymerization type photoinitiator, a radical polymerization type photoinitiator, etc. as hardening agents by ultraviolet rays.

[0014] It is desirable to use phenol NOBORAKKU resin, screw phenol NOBORAKKU resin, and cresol NOBORAKKU resin which are the compound which has a phenol nature hydroxyl group in [ two or more ] 1 molecule as a phenolic compound. Such a hardening agent is marketed from Dainippon Ink and Chemicals Inc. by the brand name of the FENO light

LF2822, the FENO light LF2882, FENO light TD-2090, FENO light TD-2149, the FENO light VH4150, and the FENO light VH4170. As an acid anhydride, a maleic anhydride, a phthalic anhydride, anhydrous tetrahydrophthalic acid, anhydrous adipic acid, pyromellitic dianhydride, etc. are mentioned. An amine system compound as fatty series polyamine PORIMECHI range amine, There is poly ether JIAMIN etc., and there are m-Feni range amine, JIAMINO diphenyl ether, JIAMINO diphenylsulfone, benzogin, o-Feni range amine, etc. as aromatic series Gia Min, and as the second and third amine PIPERIJIN, N-MECHIRUPIPERAJIN, tetramethyl guanine, N, N, N', N'-tetramethyl 1, and 3-butanediamine etc. is mentioned.

[0015] As a cationic polymerization type photoinitiator, it is activated by irradiating ultraviolet rays, and if it is the model which causes an epoxy group and cationic polymerization, it cannot restrict in particular and a diazonium salt type, an iodonium salt type, a sulfonium salt type, and a metallocene compound can be used. As a diazonium salt type, P-METOKISHIBENZENZIAZONIUMU hexafluoro phosphate, Can use P-chloro BENZENJIAZONIUMUEKISA fluoro phosphate and as an iodonium salt type Can use diphenyliodonium hexafluoro phosphate, 4, and 4-G t-buthylphenyl iodonium hexafluoro phosphate, and as a sulfonium salt type TORIFENIRUSURU phone hexafluoro phosphate, bird phenyl SURUFON hexafluoroantimonate, etc. can be used, and - (n(1-6-n-KUMEN)-cyclopentadienyl) iron-6 fluoridation phosphorus acid etc. can be used as a metallocene compound.

[0016] A radical polymerization type photoinitiator is a photoinitiator for making the photo polymerization nature unsaturated machine of the acrylate(meta)-ized epoxy resin which replaced the epoxy group in an epoxy resin with the photo polymerization nature unsaturated machine react, and what has an absorption wavelength in the ultraviolet rays of the exposure machine to be used can be used for it. Specifically Aceto FENON, benzoFENON, 4, and 4-bisdimethyl amino benzoFENON, Benzoin ethyl ether, benzoin butyl ether, benzoin isobutyl ether, 2 and 2-dimethoxy 2-phenyl aceto FENON, 1-hydroxy cyclohexyl phenyl ketone, 2-hydroxy 2-dimethoxy 1-phenyl propane 1-ON, 1-(4-iso pro pill phenyl)-2-hydroxy isobutane, Azobisiso butyl nitril, 2-chloro thioxanthone, 2, 4-JIECHIRU thioxanthone, 2, 4-JIISO pro pill thioxanthone, 3, and 3-\*\*\*\*\*- 4-methoxybenzophenone, 2, 4-dimethylthioxanthone, MECHIRUBENZOIRUFO mate, 3, 3, 4, and 4-tetra-(tert-butyl peroxide KARUBONIRU) benzoFENON etc. can be used. In a bridge construction resin layer, fillers, such as alumina, silica, EROJIRU, kaolin, and carbon, are mixable with the substrate surface as an additive agent for the purpose of improvement in the mold-release characteristic of a bridge construction resin layer, or the performance of a coat. This quantity has the desirable range of a 1 - 100 weight part in order not to reduce flexibility to a resin 100 weight part. [ in the bridge construction resin layer stiffened with heat, when it is necessary to coat below in the softening temperature of the sheet which carries out a plastic flow and coats at the temperature beyond

it, there is restriction at the point which gets twisted on a sheet and wrinkles generate, but ]  
Since it can harden in a short time, without applying heat when using the hardening agent hardened by ultraviolet rays etc. to it, there are few coat defects and it is more desirable at the point whose manufacturing efficiency improves.

[0017] In order to improve adhesion nature with a bridge construction resin layer and to prevent exfoliation, before the sheet which carries out a plastic flow applies a bridge construction resin layer for the sheet surface which carries out a plastic flow, it is desirable to perform washing, ultraviolet treatment, plasma polymerization, corona treatment, flame processing, machine polish, etc. A bridge construction resin layer is coated to one side or both sides of a sheet which carry out a plastic flow. In the case of an one side coating, it is desirable to carry out mold release processing of the opposite side, or to install a mold release sheet. Since a mold release sheet is not needed in particular other than the plastic flow sheet of this invention when it coats to both sides, it is desirable at the point that the preparation process of a press is simplified. Below as for the elastic modulus of insulating adhesives (2), an elastic modulus [ in / in the sheet (6) which carries out a plastic flow / the melting point or softening temperature of insulating adhesives (2) ] is carried out. When the elastic modulus of the sheet which carries out a plastic flow is higher than that of insulating adhesives Since it cannot fill up with the sheet (6) which carries out a plastic flow of the penetration hole (4) into a lamination process, but the insulating adhesives (2) in a semi-hardening state may flow inside a penetration hole (4) and a hole diameter may be made small, What has an elastic modulus lower than the elastic modulus of said insulating adhesives (2) in the melting point or softening temperature of insulating adhesives (2) is used. It is good to use the sheet of the thermoplastics chosen from polyethylene, an ethylene system copolymer, vinyl system polymer, acrylic polymer, fatty series polyester, polyamide, etc. as a sheet (6) which fills this and which carries out a plastic flow, for example.

[0018] As a method of coating a bridge construction resin layer on the sheet which carries out a plastic flow It can apply with pre-measurement system coating methods, such as post-measurement system coating methods, such as braid KOTA, knife KOTA, and squeeze KOTA, and a reverse roll coater, a kiss roll coater, a cast coater, spray KOTA, extrusion KOTA. A bridge construction resin layer can also be formed more than two-layer by coating the bridge construction resin layer of composition different from what was coated before, a bridge construction resin layer of the same kind can also be coated twice or more, and improvement in the characteristic can be aimed at.

[0019] Although the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards is removed after lamination, when \*\*\*\* at the time of penetration hole puncturing by a drill etc. is in the edge part of the penetration hole which exfoliates the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards in this case, one copy of a bridge construction resin layer may remain. If this is not

removed, in order for the fall of a sex with plating to start, it is necessary to remove this. Since the bridge construction resin layer of this invention makes the main ingredients an epoxy resin and the amount resin of bridge construction nature polymers, even when a bridge construction resin layer adheres to the edge part of a penetration hole etc., the roughening processing which used oxidizing quality solution and resolvability solution can remove it easily. As such roughening processing liquid, the solution of the following oxidizing qualities and the solution of resolvability can be used.

[0020] Although it is possible first to roughen early more by swelling resin with a solvent The solvent which swells powerfully is not desirable in order to swell it from the surface coat of insulating adhesives to an inside. It is desirable to use what was chosen from alkali, such as butyl rib TORU, JIMECHIRUHORUMU amide, isopropyl alcohol and sodium hydroxide, and lithium hydroxide, and these mixtures. It is desirable to use one or more sorts of the group which consists of a 6 value chromium compound and a 7 value manganese compound, and one or more sorts which consist of sulfuric acid, phosphorus acid, sodium fluoride, fluoroboric acid, water oxidization potassium, and sodium hydroxide of mixtures as solution of an oxidizing quality. It is desirable to neutralize 6 value chromium compound or 7 value manganese compound after that, so that it may become a trivalent chromium compound or 6 value manganese compound. This is because there is a possibility that resin may oxidize and an insulating fall and physical intensity may fall when an oxidization operation has 6 value chromium compound or 7 value manganese compound and a very small quantity also exists. As such neutralization liquid, REDAKUSHONSEKYURIGANTO (the product made from ATOTEKKU, Inc., brand name), tin chloride, the mixed solution of chloride, the mixed solution of sodium hydrogen sulfite and sulfuric acid, etc. can be used. After this roughening process metallizes the inner wall of a penetration hole (4) at least, connects an outer layer conductor and a inner layer circuit electrically, processes an outer layer conductor, and makes it an outer layer circuit. Metallization of this inner wall can be performed also performing electrolysis plating following non-electrolyzed plating or it, and by being filled up with a conductive paste. It can be used if metallic foil (1) is used for a printed wiring board, and in order to raise adhesion intensity with an insulating layer, rolling copper foil, electrolysis copper foil, etc. which carried out roughening processing can be used.

[0021] Since the manufacture method of the patchboard of this invention is what piles up the sheet which makes a penetration hole in the metallic foil with insulating adhesives of a semi-hardening state, piles up the insulating adhesive coated surface with the circuit board which prepared circuit processing etc., and carries out a plastic flow, carries out heating pressurization, and carries out lamination unification, Insulating adhesives are excellent in the handling nature in a semi-hardening state which is in B stage state, It is required for it to be able to puncture, to have moderate mobility, and to have insulation, and as insulating

adhesives 2 of a semi-hardening state The acrylic rubber containing functional groups, such as epoxy adhesive, acrylic adhesives, polyimide system adhesives, polyamide system adhesives, NBR, acrylic rubber, an epoxy group, or a carboxyl group, NBR(s), those mixtures, etc. can be used. In these, an epoxy system and an epoxy acrylic rubber mixture system are desirable at the point that insulating reliability is high.

[0022]

[Working example]

(Example 1)

1) as a sheet (6) in which the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards carries out a production plasticity flow Using a 90-micrometer-thick polyethylene sheet, on the one side as a bridge construction resin layer (62) After coating the ultraviolet curing epoxy-resin-adhesive varnish shown below in thickness of 2 micrometers and drying for 3 minutes at 80 degrees C, exposure conditions were made into 1 J/cm<sup>2</sup>, ultraviolet rays were irradiated for 30 seconds, were hardened, and the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards (61) was produced. The hardened material of this ultraviolet curing epoxy resin adhesive pulled, and elastic moduli were 40MPa(s) at 102MPa(s) and 180 degrees C in 103MPa(s) and 100 degrees C at 25 degrees C. And the elastic modulus in 110 degrees C of melting points of the polyethylene sheet which carries out a plastic flow was 0.01MPa, and the elastic modulus of the following insulation adhesives at the temperature at that time was 50MPa. These elastic moduli were measured using the viscoelasticity measuring device (rheology incorporated company make, DVE-V4 type, measurement frequency of 10Hz).

(Composition of ultraviolet curing epoxy-resin-adhesive varnish)

- epoxy resin 50mol % -- acrylate-ized epoxy resin EA-6310 (Mn: 450, brand name by Aranaka village chemistry incorporated company) ..... 56 weight parts EPIKOTO 1001 (Mn: 450, brand name by oil recovery shell incorporated company) ..... 30 weight parts - meta-acrylic acid -- 4mol% -- added acrylonitrile-butadiene rubber PNR-1H (Mw: 200,000, brand name by Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.)

..... 30 weight parts - photoinitiator BenzoFENON ..... Five weight parts - filler Aluminium hydroxide ..... AS-3000 (HITACHI CHEMICAL CO. LTD. brand name) which applied the amount epoxy-resin-adhesive varnish of polymers to the roughening side of 18-micrometer-thick electrolysis copper foil (metallic foil 1), dried to it as metallic foil with 40 weight part adhesives, and was changed into the semi-hardening state was used. As shown in drawing 1 (a), the insulating layer thickness of this is the metallic foil with adhesives in the semi-hardening state where softening temperature is 75 degrees C in 50 micrometers (3). As shown in drawing 1 (b), 0.3mm in diameter and a 1.0mm penetration hole (4) were made in this metallic foil with adhesives (3). And as shown in drawing 1 (c), a inner layer circuit (51) is beforehand formed in a 0.8-mm-thick woven glass fabric base material epoxy resin double-

sided copper-clad laminate sheet. The inner layer circuit board (5) which carried out melanism processing of the surface up and down [ said copper foil with adhesives (3) ] A inner layer circuit (51) carries out position \*\*\*\*\* of the aforementioned penetration hole (4), and puts it on the part linked to an outer layer circuit. Furthermore, the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards (61) which applied 2 micrometers of bridge construction resin layers (62) to both sides of the polyethylene sheet the thickness of whose of the sheet (6) which was produced by the above 1 up and down, and which carries out a plastic flow is 90 micrometers is piled up. These were inserted with the panel made from stainless steel (8), and for [ pressure 2MPa, cooking temperature / of 170 degrees C /, and part / for // and heating-rate high temperature retention time / of 10 degrees C ] 60 minutes, on condition of for cooling-rate-10-degree-C/, as press lamination was performed and it was shown in drawing 1 (d), lamination unification was carried out under decompression of 10torr. Then, as shown in drawing 1 (e), after tearing off the plastic flow sheet 61 for multilayer printed wiring boards and making the penetration hole (through hole) 9 in the obtained layered product, roughening processing of the surface shown below was performed.

[0023] (Roughening process)

a) What added sodium hydroxide in 25 weight % of butyl rib TORU solution, and was adjusted to pH 3 is warmed at 75 degrees C, and it is immersed for 3 minutes into this.

b)  $\text{KMnO}_4$ :65 g/l, NaOH : warm 45g/l of solution at 70 degrees C, and process for 4 minutes with the spray pressure of 1.6 kgf/cm<sup>2</sup>.

c) It is immersed for 5 minutes in REDAKUSHONSEKYURIGANTO (product [ made from ATOTEKKU ], brand name) 75 ml/g, and sulfuric acid 50 ml/g solution (45 degrees C).

d) Wash.

Then, after performing non-electrolyzed copper plating and electrolysis copper plating and forming a 15-micrometer-thick copper layer in the whole, as etching resist was formed, etching removal was carried out and the copper exposed from etching resist was shown in drawing 1 (f), the outer layer circuit was formed and it was considered as the multilayer printed wiring board.

[0024] (Example 2)

1) As a sheet (6) in which a plastic flow sheet carries out a production plasticity flow, on the one side using a 90-micrometer-thick polyethylene sheet as a bridge construction resin layer (62) After applying to a thickness of 2 micrometers the thermosetting epoxy-resin-adhesive varnish shown below and drying for 3 minutes at 80 degrees C, it hardened for 10 minutes at 120 degrees C, and the plastic flow sheet for multilevel interconnection boards (61) was produced. The elastic moduli of the hardened material of this thermosetting epoxy resin adhesive were 50MPa(s) at 2x10<sup>2</sup>MPa and 180 degrees C in 2x10<sup>3</sup>MPa and 100 degrees C at 25 degrees C.

(Composition of thermosetting epoxy-resin-adhesive varnish)

- Epoxy resin EPIKOTO 828 (Mn: 218, brand name by oil recovery shell incorporated company) .... 30 weight parts and glycidyl methacrylate -- 3mol % -- added acrylic rubber HTR-860P-3 (Mw: 800,000, brand name by imperial chemistry industrial incorporated company) .... 30 weight parts and hardening agent (phenol NOBORAKKU resin) FENO light LF2882 (Dainippon Ink and Chemicals Inc. brand name) .... 20 weight parts and hardening accelerator 2 PZ-CN (1-cyano ethyl 2-phenyl IMIDAZORU) (brand name by Shikoku \*\*\*\*\* business incorporated company) ..... Five weight parts and filler Alumina (0.5 micrometer of mean particle sizes) ... The plastic flow sheet 61 for multilayer printed wiring boards of 40 weight part above was used, and also the multilayer printed wiring board was produced like the example 1.

[0025] (Example 3) [ 18-micrometer-thick electrolysis copper foil (metallic foil (1)) / the field of the insulating layer (12) of the one side copper-clad laminate sheet (11) which is a woven glass fabric base material epoxy resin one side copper-clad laminate sheet established in one side ] instead of copper foil with adhesives of an example 1 As AS-3000 (HITACHI CHEMICAL CO. LTD. brand name) which is the amount epoxy resin adhesive of polymers with copper foil is laminated, and only copper foil of AS-3000 carries out etching removal and is shown in drawing 2 (a) The thickness of insulating adhesives (2) obtained the laminate sheet with adhesives in the semi-hardening state where softening temperature is 75 degrees C (31) at 50 micrometers, and used this, and also the multilayer printed wiring board was produced like the example 1.

[0026] (Comparative example 1) It replaced with the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards of an example 1 (61), and the polyethylene sheet which is a sheet (6) whose thickness which has not prepared the bridge construction resin layer is 90 micrometers, and which carries out a plastic flow was used as it was, and also the multilayer printed wiring board was produced like the example 1.

[0027] (Comparative example 2) In the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards of an example 1 (61), the coating thickness of the bridge construction resin layer was changed into 15 micrometers, and also the multilayer printed wiring board was produced like the example 1.

[0028] (Comparative example 3) It replaced with the copper foil with adhesives used in the example 1, and carried out like the example 1 except having used the adhesion sheet (a penetration hole being made in AS3000 and etching removing copper foil) which made the hole in the copper foil which made the penetration hole, and the same part as it, and the multilayer printed wiring board was produced.

[0029] Thus, performance is evaluated for the produced multilayer printed wiring board as follows, and a result is shown in Table 1.

(Initial flow) The direct-current voltage of 5V was impressed to the Bahia hall portion of a multilayer printed wiring board, connection resistance was measured, and when connection resistance was 10ohms or more, the time not more than a defect and it was evaluated as nothing [ unusual ].

(Hot oil examination) The value of connection resistance measured the number of cycles when going up 10% from early connection resistance by making to immerse a multilayer printed wiring board in 260-degree C silicon oil for 10 seconds, and to immerse it in 20-degree C water for 60 seconds after that into 1 cycle.

(Smear of a through hole terminal area) When the section of a through hole part was observed under a microscope and there was a smear, it was considered as smear \*\* and the case where there was no smear was evaluated as nothing [ smear ].

(Resin remainder of the Bahia hall terminal area) When the section of the Bahia hall part was observed under a microscope and there was the resin remainder, it was considered as smear \*\* and the case where there was no resin remainder was evaluated as nothing [ smear ].

(Outer layer circuit surface level difference) Using the contact process surface coarseness meter, the level difference on the surface of a multilayer printed wiring board was measured, and "size" and when exceeding the thickness (thickness of copper foil used as a inner layer circuit) of a inner layer circuit, and not exceeding, it evaluated as "smallness."

(\*\* [ it is the stain of insulating adhesives ] quantity) The inside of the hole of a multilayer printed wiring board was observed under the microscope, it oozed out and the mean distance of the radial direction where insulating adhesives oozed out in the hole was evaluated as a quantity.

[0030]

[Table 1]

項 目		実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3
パイホールの初期導通	0.3mm	異常無	異常無	異常無	不良	不良	不良
	1.0mm	異常無	異常無	異常無	異常無	異常無	異常無
ホットオイル試験		40サイクル	40サイクル	40サイクル	15サイクル	15サイクル	30サイクル
スルーホール接続部		スミア無	スミア無	スミア無	スミア無	スミア無	スミア無
パイアホール接続部		スミア無	スミア無	スミア無	スミア有	スミア無	スミア無
外層回路表面段差		小	小	小	小	小	小
しみだし量(mm)		0.05	0.05	0.05	0.05	0.12	0.05

[0031]

[Effect of the Invention] By using the plastic flow sheet for multilayer printed wiring boards



which becomes this invention, the method of the insulating adhesives into penetration \*\*\*\*  
used as IVH oozing, and excelling in control of \*\* and manufacturing efficiently a multilayer  
printed wiring board with sufficient connection reliability and accuracy can be offered.

---

[Translation done.]

**Disclaimer:**

This English translation is produced by machine translation and may contain errors. The JPO, the NCIP, and those who drafted this document in the original language are not responsible for the result of the translation.

**Notes:**

1. Untranslatable words are replaced with asterisks (\*\*\*\*).
2. Texts in the figures are not translated and shown as it is.

Translated: 22:41:19 JST 10/13/2006

Dictionary: Last updated 09/29/2006 / Priority:

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

**[Brief Description of the Drawings]**

[Drawing 1] (a) - (f) is a sectional view in each process for explaining one example of this invention.

[Drawing 2] (a) - (f) is a sectional view in each process for explaining other examples of this invention.

**[Explanations of letters or numerals]**

1. Metallic Foil 11. One Side Metal Tension Laminate Sheet
12. Insulating Layer 2. Insulation Adhesives
3. Metallic Foil with Adhesives Laminate Sheet with 31. Adhesives
4. Penetration Hole 5. Inner Layer Circuit Board
51. Inner Layer Circuit Sheet Which Carries Out 6. Plasticity Flow
61. Plastic Flow Sheet for Multilayer Printed Wiring Boards
62. Bridge Construction Resin Layer 8. Panel
9. Penetration Hole (through Hole)

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-22639

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46			H 0 5 K 3/46	T
				B
B 3 2 B 15/08			B 3 2 B 15/08	J
27/32			27/32	C
27/38			27/38	

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-170799

(22) 出願日 平成8年(1996) 7月1日

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 稲田 禎一

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 中祖 昭士

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内

(72) 発明者 ▲つる▼ 義之

茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内

(74) 代理人 弁理士 若林 邦彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 多層プリント配線板用塑性流動シート及びそれを用いた多層プリント配線板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 I V Hを有する多層プリント配線板の製造に用いられる I V Hとなる穴内への絶縁性接着剤のしみだしを防止し離型性に優れた塑性流動シートを提供する。

【解決手段】 ポリエチレン等のような塑性流動するシートの少なくとも片面に、膜厚0.1～10μmの架橋樹脂層を設けた多層プリント配線板用塑性流動シート。このような架橋樹脂層の引っ張り弾性率は、25℃から100℃未満で $3 \times 10^3$  MPa以下で、100℃から180℃で $3 \times 10^2$  MPa以下であると好ましい。金属箔の片面または片面金属箔張積層板の絶縁層面に半硬化状態の絶縁性接着剤を設けた接着剤付金属箔または接着剤付積層板に貫通穴をあけ、その接着剤面を予め準備した回路板と重ね、金属箔の上に積層過程で上記の塑性流動する多層配線板用塑性流動シートを重ね、加熱加圧して積層一体化する多層プリント配線板の製造方法。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】金属箔(1)の片面または片面金属箔張積層板(11)の絶縁層(12)面に半硬化状態の絶縁性接着剤(2)を設けた接着剤付金属箔(3)または接着剤付積層板(31)に貫通穴(4)をあけ、その接着剤面を予め準備した回路板(5)と重ね、前記接着剤付金属箔(3)もしくは接着剤付積層板(31)の金属箔(1)の上に積層過程で塑性流動するシート(6)を重ね、加熱加圧して積層一体化する多層プリント配線板の製造方法において使用する塑性流動するシート(6)のすくなくとも片面に膜厚0.1μm以上10μm以下の架橋樹脂層(62)を形成した多層プリント配線板用塑性流動シート。

【請求項2】架橋樹脂層の引っ張り弾性率が25℃から100℃未満で $3 \times 10^3$ MPa以下であり、かつ、100℃から180℃で $3 \times 10^2$ MPa以下である請求項1記載の多層プリント配線板用塑性流動シート。

【請求項3】架橋樹脂層の樹脂成分が、エポキシ樹脂、架橋性高分子量樹脂、及びそれらの硬化剤からなり、かつ、架橋性高分子量樹脂が全樹脂重量の20重量%以上含有される請求項1または請求項2に記載の多層プリント配線板用塑性流動シート。

【請求項4】架橋樹脂層が紫外線硬化性樹脂である請求項1ないし請求項3のいずれかに記載の多層プリント配線板用塑性流動シート。

【請求項5】架橋樹脂層が酸化性水溶液で除去可能である請求項1ないし請求項4のいずれかに記載の多層プリント配線板用塑性流動シート。

【請求項6】多層プリント配線板用塑性流動シートの塑性流動するシート(6)が、ポリエチレン、エチレン系コポリマ、ビニル系ポリマ、アクリル系ポリマ、脂肪族ポリエステルあるいはポリアミドから選択された熱可塑性樹脂のシートである請求項1ないし請求項5のいずれかに記載の多層プリント配線板用塑性流動シート。

【請求項7】多層プリント配線板用塑性流動シートの塑性流動するシート(6)の融点または軟化点における弾性率が前記絶縁性接着剤(2)の弾性率以下である請求項1ないし請求項6のいずれかに記載の多層プリント配線板用塑性流動シート。

【請求項8】金属箔(1)の片面または片面金属箔張積層板(11)の絶縁層(12)面に半硬化状態の絶縁性接着剤(2)を設けた接着剤付金属箔(3)または接着剤付積層板(31)に貫通穴(4)をあけ、その接着剤面を予め準備した回路板(5)と重ね、金属箔(1)の上に積層過程で塑性流動するシート(6)を重ね、加熱加圧して積層一体化する多層プリント配線板の製造方法において、請求項1ないし請求項7のいずれかに記載の多層配線板用塑性流動シート(61)を用い、塑性流動するシート(6)の融点または軟化点以上の温度に加熱した後、絶縁性接着剤(2)を硬化させることを特徴とする多層プリント配線板の製造方法。

【請求項9】多層配線板用塑性流動シート(61)の架橋樹

脂層(62)が酸化性水溶液で除去可能であり、積層一体化後、多層配線板用塑性流動シート(61)を剥離し、酸化性水溶液による表面粗化工程を行うことを特徴とする請求項8に記載の多層プリント配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、バイアホールを有する多層プリント配線板の製造方法に使用する多層配線板用塑性流動シート及びそれを用いた多層配線板の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】通常、プリント配線板を高密度化するには、一般に、配線層数を増やす方法がとられているが、配線層数を増やすと必然的に、各層間の電気的接続のための接続穴が増加する。従来、この層間接続には貫通穴が用いられていたため、貫通穴が増加すると、貫通穴による面積が増加し、配線を形成する面積が減少するので、配線層数の増加の割には高密度化できないという問題があった。そこで、電気的接続が必要な箇所にのみ層間の接続を行なう方法が開発され、多層プリント配線板において内層のスルーホール、外層と内層を接続するサーフェイスビアホールといったいわゆるインタステシヤルビアホール(IVH)を設けたものがある。このIVH入り多層プリント配線板は、高密度化に有効である他に、配線の自由度や電気的特性が向上し、配線長が短くなる等のメリットがある。IVH入り多層プリント配線板は、従来の製造方法では製造工程が複雑になるため、製造工程を簡素化し低コストにするとともに、さらなる高密度化を目指す方法が種々提案されている。

【0003】このようなバイアホールは、古くは、セラミックス配線板において多用されており、絶縁層と導電層を交互に形成するセラミックス配線板においては、常用されていたものであるが、プラスチック配線板においては、絶縁層と導電層を交互に形成することが、効率を低下させ、一般的には行なわれていなかった。しかし、最近の電子機器の発達に伴い配線板に要求される配線の収容量は、著しく増大してきており、IVHを形成せざるを得なくなってきた。このようなプラスチック配線板にIVHを形成する方法は多く提案されており、例えば、特開昭55-78598号公報には、加工した両面基板とプリpregを交互に重ねる方法が開示され、特開昭59-48996号公報には、両面銅張り積層板に穴をあけ、穴内壁を金属化し、片面の銅箔のみを回路加工し、これを内層回路板とプリpregを介して積層一体化し、必要により貫通穴をあけ、貫通穴内壁を金属化して、外層回路を加工する方法が開示されている。このような方法は、従来の配線板の技術をそのまま使用するので、効率は良いものの、穴径を小さくすることができず、現在のような高密度の配線を収容するには、かなり困難であった。

【0004】最近では、より高密度の配線を収容するために、例えば、特開昭63-119599号公報に開示されているように、保護用金属箔を有する銅箔の銅箔面に接着シートを貼り合わせ、打ち抜きやルータ加工によって外形加工を行なった後に、外層材、内層材、プリブレグなどの上に重ねて成形する方法や、特開平1-37083号公報に開示されているように、片面に接着層を形成し所望の位置に貫通穴を設けた外層基材と、導体パターンが形成された内層基材を対面させて積層接着し、貫通穴内と内層基材上の導体パターンとを化学めっきによって接続する方法が提案されている。

【0005】また、特開平5-191046号公報には、最上層に穴あき基板を配置し、穴あき基板より下層の基板との間に前記穴あき基板の穴部分と対応する穴を有する接着剤を挟持し、加熱加圧して積層成形する多層プリント配線板の製造法において、接着剤の熔融温度より低い温度で軟化し始め、接着剤の硬化温度以上の耐熱性を有する熱可塑性樹脂シートを載置する方法が記載されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、特開昭63-119599号公報や特開平1-37083号公報に開示されている方法では、穴径が小さい場合には、穴内に接着剤がしみ出すという課題があり、特に穴径が直径0.5mmより小さくなるとその傾向が著しい。また、特開平5-191046号公報に記載されている方法では、基板と接着剤とに別々に穴をあけるため、穴径が小さくなると穴の位置合わせ精度が低下するという課題がある。またIVHの製造工程において、最上層にIVHとなる穴あき基板を配置し、穴あき基板より下層の基板との間に前記穴あき基板の穴部分と対応する穴を有する接着剤を挟持し、加熱加圧して積層成形する多層プリント配線板の製造法において、接着剤の熔融温度より低い温度で軟化し始め、接着剤の硬化温度以上の耐熱性を有する熱可塑性樹脂シートを載置する方法で、熱可塑性樹脂シートを用いる方法は、熱可塑性樹脂シートが軟化して流動し穴内を埋めてしまうため、接着シートから穴内部に樹脂が流れるのを防止できるので、特に微細な穴径のIVHを形成する場合には有効な方法である。しかしながら、熱可塑性シートは流動性が大きく、穴内に流れ込み内層板の表面回路に形成された凹凸に追従するため、積層終了後、熱可塑性シートを剥離する際に、内層回路の表面に熱可塑性樹脂シートの一部がちぎれて残存し、これがその後のめっき工程やエッチング工程でも残り、IVHの層間接続信頼性の低下等を引き起こしていた。これを防止するために、シリコーンオイル等を塗布した離型フィルムを用いることが考えられるが、実際に行なってみると基板表面に離型剤が転写し、転写した離型剤を除去することが難しくなり、残存した離型剤により、めっきつき性の低下等の弊害を引き起こしてしま

う。さらに、接着シート中にしみこみ、耐熱性の低下等を引き起こすこともあった。また、離型性のよいフィルムを流動性を有するシート表面に設置したものがあるが、離型性の良いフィルムの膜厚が厚く、シートの流動を妨げたりコストアップとなる点で好ましくなかった。このように、流動性を妨げることなく、離型性にすぐれた材料は見あたらなかった。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは以上の従来技術の課題を解決すべく鋭意検討の結果、塑性流動するシートの少なくとも片面に薄い架橋樹脂層を積層することにより、穴などのような比較的大きな凹凸への流れ込みが大きく、かつ、表面処理したような微細な凹凸への流れ込み、追従性が小さく、離型性が良好であるという従来得られなかった性質を満足する多層プリント配線板用塑性流動シートを見いだした。本発明は、金属箔(1)の片面または片面金属箔張積層板(11)の絶縁層(12)面に半硬化状態の絶縁性接着剤(2)を設けた接着剤付金属箔(3)または接着剤付積層板(31)に貫通穴(4)をあけ、その接着剤面を予め準備した回路板(5)と重ね、前記接着剤付金属箔(3)または接着剤付積層板(31)の金属箔(1)の上に積層過程で塑性流動するシート(6)を重ね、加熱加圧して積層一体化する多層プリント配線板の製造方法において使用する塑性流動するシート(6)のすくなくとも片面に膜厚0.1μm以上10μm以下の架橋樹脂層(62)を形成した多層プリント配線板用塑性流動シート(61)である。

【0008】さらに、本発明は、金属箔(1)の片面または片面金属箔張積層板(11)の絶縁層(12)面に半硬化状態の絶縁性接着剤(2)を設けた接着剤付金属箔(3)または接着剤付積層板(31)に貫通穴(4)をあけ、その接着剤面を予め準備した回路板(5)と重ね、金属箔(1)の上に積層過程で塑性流動するシート(6)を重ね、加熱加圧して積層一体化する多層プリント配線板の製造方法において、前記多層配線板用塑性流動シート(61)を用い、塑性流動するシート(6)の融点または軟化点以上の温度に加熱した後、絶縁性接着剤(2)を硬化させる多層プリント配線板の製造方法である。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明に用いる多層プリント配線板用塑性流動シートは、塑性流動するシート(6)とその少なくとも一方の表面に膜厚0.1μm以上10μm以下の架橋樹脂からなる架橋樹脂層(62)からなる全体として2層または3層の構造であることが必要である(図1、図2参照)。架橋樹脂層は、高温で軟化しIVHとなる穴内への流動はするが、内層回路の表面処理のように細かな凹凸形状に追従するほどの流動性はないことが必要である。本発明では、塑性流動シートを剥離する際には、内層回路の表面にシートが残存することなく容易に剥離を行うことができる。また、1枚の塑性流動シ

5

トを用いるのみで、離型用のシートを使用する必要がないために、プレス前の材料を揃えるなどの準備に要する時間を短縮することが可能である。さらに、架橋樹脂層が酸性水溶液で除去可能であるため、かりに架橋樹脂層が基板面に付着した場合でも容易に除去できる。このような酸性水溶液を用いた樹脂粗化工程はめっきつき性を確保するために元々必要な工程であるため、新たな工程を追加する必要はない。

【0010】この塑性流動するシート(6)と架橋樹脂層(62)の厚さは、貫通穴(4)の形状に追従するために、架橋樹脂層はできるだけ薄くすることが好ましく、架橋樹脂層の厚さは、塑性流動するシート(6)の穴部への流動を妨げることがなく、また剥離性が良好で、剥離時に残存しにくくするために10 $\mu$ m以下とされ、作業時のこすれ、傷などにより、樹脂層が剥離するのを防ぐため、0.1 $\mu$ m以上とされる。また、塑性流動するシート(6)の厚さは、貫通穴(4)を十分に充填するだけの厚さが必要である。貫通穴の厚さは、通常30 $\mu$ m~500 $\mu$ m程度の厚さを有するため、塑性流動するシート(6)の厚さは、30~500 $\mu$ m程度のものを使用するのが好ましい。なお、架橋樹脂層は、可とう性が良好で、塑性流動するシートの貫通孔への流動を妨げることがなく、塑性流動するシートとの接着性に優れ、皮膜が割れにくく剥離が起こらない点から、引っ張り弾性率は、25℃から100℃未満において、 $3 \times 10^3$ MPa以下で、かつ、100℃から180℃において、 $3 \times 10^2$ MPa以下であることが好ましい。

【0011】架橋樹脂層の樹脂成分としては、エポキシ樹脂、架橋性高分子量樹脂及びそれらの硬化剤からなり、かつ、架橋性高分子量樹脂が全樹脂量(エポキシ樹脂、架橋性高分子量樹脂及びそれらの硬化剤)の20重量%以上含有されることが好ましい。本発明において使用されるエポキシ樹脂は、二官能以上であり硬化して接着作用を呈するものであれば良い。このようなものとしてビスフェノールA型またはF型エポキシ樹脂があり、油化シェルエポキシ株式会社から、エピコート807、エピコート1001、エピコート1010の商品名で市販されている。また、ダウケミカル日本株式会社からは、D. E. R. 330、D. E. R. 331、D. E. R. 361の商品名で市販されている。さらに、東都化成株式会社から、YD128、YDF170の商品名で市販されている。また、紫外線硬化性を付与する場合には、アクリレート化エポキシ樹脂を使用することが好ましく、新中村化学株式会社からEA-6310の商品名で市販されている。

【0012】架橋性高分子量樹脂とは、架橋樹脂層に柔軟性を付与するため高分子鎖に架橋反応を起す官能基を有し、重量平均分子量が3万以上のものであり、アクリロニトリル-ブタジエンゴム、アクリルゴムにエポキシ基、カルボキシル基、アミノ基、水酸基等の官能基を付

6

与したゴム等が挙げられる。カルボキシル基含有アクリロニトリル-ブタジエンゴムは、日本合成ゴム株式会社から、PNR-1の商品名で、また、日本ゼオン株式会社から、ニポール1072の商品名で市販されている。エポキシ基含有アクリルゴムとしては、帝国化学産業株式会社から、HTR-860P-3の商品名で市販されている。この架橋性高分子量樹脂は、架橋樹脂層に柔軟性を付与するために必要で、そのため、架橋性高分子量樹脂を含有され、全樹脂中の20重量%以上含有されることが、可とう性、柔軟性が良好であり、塑性流動するシート6の貫通孔への流動を妨げることがなく、塑性流動するシートとの接着性に優れ、皮膜が割れにくく剥離を生じることなく変形する点で好ましい。このような特性がない場合、塑性流動するシートが変形する際に架橋樹脂層の皮膜が割れやすく、皮膜の割れた部分から、塑性流動するシートが流れだし基板表面に接着するため、残存物が残りやすいものとなる。

【0013】硬化剤には、紫外線、電子線、可視光、X線等の各種活性エネルギー線を使用した硬化剤を使用することができ、それらを各種併用してもよい。たとえば硬化剤として、フェノール化合物、酸無水物、アミン系化合物、イミダゾール系化合物等、紫外線による硬化剤として、カチオン重合型光開始剤、ラジカル重合型光開始剤等を使用することができる。

【0014】フェノール化合物としては、フェノール性水酸基を1分子中に2個以上有する化合物であるフェノールノボラック樹脂、ビスフェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂を用いるのが好ましい。このような硬化剤は、大日本インキ化学工業株式会社から、フェノライトLF2822、フェノライトLF2882、フェノライトTD-2090、フェノライトTD-2149、フェノライトVH4150、フェノライトVH4170の商品名で市販されている。酸無水物としては、無水マレイン酸、無水フタル酸、無水テトラヒドロフタル酸、無水アジピン酸、無水ピロメリット酸等が挙げられる。アミン系化合物は、脂肪族ポリアミンとしてポリメチレンジアミン、ポリエーテルジアミン等があり、芳香族ジアミンとしてm-フェニレンジアミン、ジアミノジフェニルエーテル、ジアミノジフェニルスルホン、ベンジジン、o-フェニレンジアミン等があり、第二、第三アミンとして、ヒペリジン、N-メチルヒペラジン、テトラメチルグアニン、N, N, N', N'-テトラメチル-1, 3-ブタンジアミン等が挙げられる。

【0015】カチオン重合型光開始剤としては、紫外線を照射することにより活性化し、エポキシ基とカチオン重合を起こす型であれば、特に制限するものではなく、ジアゾニウム塩型、ヨードニウム塩型、スルホニウム塩型、メタロセン化合物を用いることができる。ジアゾニウム塩型としては、P-メトキシベンゼンジアゾニウムヘキサフルオロフォスフェート、P-クロロベンゼンジ

アゾニウムヘキサフルオロフォスフェートが使用でき、ヨードニウム塩型としては、ジフェニルヨードニウムヘキサフルオロフォスフェート、4, 4-ジ-*n*-ブチルフェニルヨードニウムヘキサフルオロフォスフェートが使用でき、スルホニウム塩型としては、トリフェニルスルホンヘキサフルオロフォスフェート、トリフェニルスルホンヘキサフルオロアンチモネート等が使用でき、メタロセン化合物としては、(1-6-*n*-クメン)(*n*-シクロペンタジエニル)-鉄-6フッ化リン酸等が使用できる。

【0016】ラジカル重合型光開始剤は、エポキシ樹脂中のエポキシ基を光重合性不飽和基で置換した(メタ)アクリレート化エポキシ樹脂の光重合性不飽和基を反応させるための光開始剤であり、使用する露光機の紫外線に吸収波長を持つものが使用できる。具体的には、アセトフェノン、ベンゾフェノン、4, 4-ビスジメチルアミノベンゾフェノン、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインブチルエーテル、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルエーテル、2-ヒドロキシ-2-ジメトキシ-1-フェニルプロパン-1-オン、1-(4-イソプロピルフェニル)-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン、アゾビスイソブチルニトリル、2-クロロチオキサンソン、2, 4-ジエチルチオキサンソン、2, 4-ジイソプロピルチオキサンソン、3, 3-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノン、2, 4-ジメチルチオキサンソン、メチルベンゾイルフォーマート、3, 3, 4, 4-テトラ(1-ブチルパーオキシカルボニル)ベンゾフェノン等が使用できる。架橋樹脂層中には、添加剤として基板表面と架橋樹脂層の離型性や皮膜の性能の向上を目的にアルミナ、シリカ、エロジル、カオリン、カーボン等のフィラーを混合することができる。この量は樹脂100重量部に対して、可とう性を低下させないために1~100重量部の範囲が好ましい。熱により硬化させる架橋樹脂層では、塑性流動するシートの軟化点以下で塗工する必要があり、それ以上の温度で塗工すると、シートによれ、しわが発生する点で制限があるが、それに対して紫外線等により硬化する硬化剤を使用する場合には、熱をかけずに短時間で硬化できるため、皮膜欠陥が少なく、また、生産効率が向上する点でより好ましい。

【0017】塑性流動するシートは、架橋樹脂層との密着性を向上し、剥離を防止するために、塑性流動するシート表面を架橋樹脂層を塗布する前に洗浄、紫外線処理、プラズマ処理、コロナ処理、火炎処理、機械研磨等を行うことが好ましい。架橋樹脂層は、塑性流動するシートの片面または両面に塗工する。片面塗工の場合は、その反対面を離型処理するか離型シートを設置することが好ましい。両面に塗工した場合、本発明の塑性流動シート以外に特に離型シートを必要としないため、プレス

の準備工程が簡略化される点で好ましい。塑性流動するシート(6)は、絶縁性接着剤(2)の融点または軟化点における弾性率が、絶縁性接着剤(2)の弾性率以下とされる。塑性流動するシートの弾性率が、絶縁性接着剤のそれより高い場合には、積層工程中に貫通穴(4)を塑性流動するシート(6)で充填することができず、半硬化状態にある絶縁性接着剤(2)が、貫通穴(4)の内側に流動し、穴径を小さくしてしまうことがあるため、絶縁性接着剤(2)の融点または軟化点における弾性率が、前記絶縁性接着剤(2)の弾性率より低いものが使用される。これを満たす塑性流動するシート(6)としては、例えば、ポリエチレン、エチレン系コポリマ、ビニル系ポリマ、アクリル系ポリマ、脂肪族ポリエステル、ポリアミド等から選択された熱可塑性樹脂のシートを使用すると良い。

【0018】架橋樹脂層を塑性流動するシートに塗工する方法としては、ブレードコート、ナイフコート、スクイズコート等の後計量系コーティング方式や、リバースロールコート、キスロールコート、キャストコート、スプレーコート、押し出しコート等の前計量系コーティング方式によって塗布することができる。前に塗工したものと違う組成の架橋樹脂層を塗工することで架橋樹脂層を2層以上に形成することもできるし、同種の架橋樹脂層を2回以上塗工することもでき特性の向上を図ることができる。

【0019】積層後、多層プリント配線板用塑性流動シートを除去するが、この際、多層プリント配線板用塑性流動シートを剥離する貫通孔のエッジ部に、ドリルによる貫通穴あけ時のバリ等がある場合、架橋樹脂層の1部が残存することがある。これを除去しないと、めっき付き性の低下がおこるため、これを除去する必要がある。本発明の架橋樹脂層は、エポキシ樹脂、架橋性高分子量樹脂を主成分とするため、貫通孔のエッジ部等に架橋樹脂層が付着した場合でも、酸化性溶液や分解性溶液を用いた粗化処理により、容易に除去できる。このような粗化処理液としては、以下の酸化性の溶液や分解性の溶液を用いることができる。

【0020】最初に、溶剤によって樹脂を膨潤させることにより、粗化をより早く行うことが可能であるが、膨潤を強力に行う溶剤は、絶縁性接着剤の表面層から内部まで膨潤させるため好ましくなく、ブチルカルビトール、ジメチルホルムアミド、イソプロピルアルコール及び水酸化ナトリウム、水酸化リチウム等のアルカリ、これらの混合物から選択されたものを用いることが好ましい。酸化性の溶液としては、6価クロム化合物と7価マンガン化合物からなる群の1種以上と硫酸、リン酸、フッ化ナトリウム、ホウフッ化水素酸、水酸化カリウム、水酸化ナトリウムからなる1種以上との混合物を用いることが好ましい。その後、6価クロム化合物または7価マンガン化合物を3価クロム化合物または6価マンガン化合物となるように中和することが好ましい。これ



は、6価クロム化合物または7価マンガン化合物が酸化作用があり、微量でも存在していると、樹脂が酸化され、絶縁性の低下や物理的強度が低下する恐れがあるからである。このような中和液としては、レダクションセキュリガント（アトテック株式会社製、商品名）、塩化スズ、塩酸の混合水溶液、亜硫酸水素ナトリウムと硫酸の混合水溶液等を使用することができる。この粗化工程の後には、少なくとも貫通穴(4)の内壁を金属化し、外層導体と内層回路とを電気的に接続し、外層導体を加工して外層回路とする。この内壁の金属化は、無電解めっきやそれに続く電解めっきを行なうことや、導電性ペーストを充填することによっても行なうことができる。金属箔(1)は、プリント配線板に用いるものであれば使用でき、絶縁層との接着強度を高めるために粗化処理をした圧延銅箔、電解銅箔等を用いることができる。

【0021】本発明の配線板の製造方法は、半硬化状態の絶縁性接着剤付金属箔に貫通穴をあけ、その絶縁性接着剤面を回路加工等の準備をした回路板と重ね、塑性流動するシートを重ね、加熱加圧して積層一体化するものであるため、絶縁性接着剤は、Bステージ状態である半硬化状態での取扱性に優れること、穴あけが可能なこと、適度な流動性を有すること、絶縁性を有することが必要であり、半硬化状態の絶縁性接着剤2としては、エポキシ系接着剤、アクリル系接着剤、ポリイミド系接着\*

(紫外線硬化エポキシ樹脂系接着剤ワニスの組成)

・エポキシ樹脂

50モル%アクリレート化エポキシ樹脂EA-6310 (Mn:450、新中村化学株式会社製商品名) . . . . . 56重量部

エピコート1001 (Mn:450、油化シェル株式会社製商品名)

. . . . . 30重量部

・メタアクリル酸を4mol%付加したアクリロニトリルブタジエンゴム

PNR-1H (Mw:20万、日本合成ゴム株式会社製商品名)

. . . . . 30重量部

・光開始剤

ベンゾフェノン

. . . . . 5重量部

・フィラー

水酸化アルミニウム

. . . . . 40重量部

接着剤付金属箔として、厚さ18 $\mu$ mの電解銅箔(金属箔1)の粗化面に、高分子量エポキシ樹脂系接着剤ワニスを塗布、乾燥し半硬化状態にしたAS-3000(日立化成工業株式会社製商品名)を用いた。これは、図1(a)に示すように、絶縁層厚さが50 $\mu$ mで軟化点が75℃の半硬化状態の接着剤付金属箔(3)である。この接着剤付金属箔(3)に、図1(b)に示すように、直径0.3mmと1.0mmの貫通穴(4)をあけた。そして図1(c)に示すように、予め厚さ0.8mmのガラス布基材エポキシ樹脂両面銅張積層板に内層回路(51)を形成し、その表面を黒化処理した内層回路板(5)の上下に、前記接着剤付銅箔(3)を、内層回路(51)が外層回路と接続する箇所に、前記の貫通穴(4)を位置合わせして

\*剤、ポリアミド系接着剤、NBR、アクリルゴム、エポキシ基またはカルボキシル基等の官能基を含有するアクリルゴムやNBR及びそれらの混合物等が使用できる。これらの中で、エポキシ系、エポキシ-アクリルゴム混合系が絶縁信頼性が高い点で好ましい。

【0022】

【実施例】

(実施例1)

1) 多層プリント配線板用塑性流動シートの作製

10 塑性流動するシート(6)として、厚さ90 $\mu$ mのポリエチレンシートを用い、その片面に架橋樹脂層(62)として、下記に示す紫外線硬化エポキシ樹脂系接着剤ワニスを2 $\mu$ mの厚さに塗工し、80℃で3分間乾燥した後、露光条件を1J/cm<sup>2</sup>とし、紫外線を30秒間照射し、硬化して、多層プリント配線板用塑性流動シート(61)を作製した。この紫外線硬化エポキシ樹脂系接着剤の硬化物の引っ張り弾性率は、25℃で10<sup>3</sup>MPa、100℃で10<sup>2</sup>MPa、180℃で40MPaであった。そして、塑性流動するポリエチレンシートの融点110℃における弾性率は、0.01MPaであり、その時の温度における下記絶縁性接着剤の弾性率は、50MPaであった。これらの弾性率は、粘弾性測定装置(レオロジー株式会社製、DVE-V4型、測定周波数10Hz)を用いて測定した。

※重ね、さらに、その上下に、上記1)で作製した塑性流動するシート(6)の厚さが90 $\mu$ mのポリエチレンシートの両面に架橋樹脂層(62)を2 $\mu$ m塗布した多層プリント配線板用塑性流動シート(61)を重ね、これらをステンレス製の鏡板(8)で挟み、圧力2MPa、加熱温度170℃、昇温速度10℃/分、高温保持時間60分間、冷却速度-10℃/分の条件で、10torrの減圧下で、プレス積層を行ない、図1(d)に示すように、積層一体化した。この後、図1(e)に示すように、多層プリント配線板用塑性流動シート61を引き剥がし、得られた積層体に、貫通穴(スルーホール)9をあけたのち、以下に示す表面の粗化処理を行った。

【0023】(粗化工程)



11

12

a) ブチルカルビトール25重量%水溶液に水酸化ナトリウムを添加しpH3に調整したものを75℃に加温し、この中に3分間浸漬する。

b)  $\text{KMnO}_4$ : 65 g/l、 $\text{NaOH}$ : 45 g/lの水溶液を70℃に加温し、 $1.6 \text{ kg f/cm}^2$ のスプレードで4分間処理する。

c) レダクションセキュリガント(アトテック(株)製、商品名)75 ml/g、硫酸50 ml/g水溶液(45℃)中で5分間浸漬する。

d) 水洗する。  
その後、無電解銅めっきと電解銅めっきを行ない、厚さ15  $\mu\text{m}$ の銅層を、全体に形成した後、エッチングレジストを形成し、エッチングレジストから露出した銅をエ\*

\* ッチング除去し、図1(f)に示すように、外層回路を形成して多層プリント配線板とした。

【0024】(実施例2)

1) 塑性流動シートの作製

塑性流動するシート(6)として、厚さが90  $\mu\text{m}$ のポリエチレンシートを用い、その片面に架橋樹脂層(62)として、下記に示す熱硬化性エポキシ樹脂系接着剤ワニス(2)の厚さに塗布し、80℃で3分間乾燥した後、120℃で10分間硬化して、多層配線板用塑性流動シート(61)を作製した。この熱硬化性エポキシ樹脂系接着剤の硬化物の弾性率は、25℃で $2 \times 10^3 \text{ MPa}$ 、100℃で $2 \times 10^2 \text{ MPa}$ 、180℃で50 MPaであった。

(熱硬化性エポキシ樹脂系接着剤ワニスの組成)

・エポキシ樹脂

エピコート828 (Mn: 218、油化シェル株式会社製商品名)

..... 30重量部

・グリシジルメタアクリレート(3)を3モル%付加したアクリルゴム

HTR-860P-3 (Mw: 80万、帝国化学産業株式会社製商品名)

..... 30重量部

・硬化剤(フェノールノボラック樹脂)

フェノライトLF2882 (大日本インキ化学工業株式会社製商品名)

..... 20重量部

・硬化促進剤

2PZ-CN (1-シアノエチル-2-フェニルイミダゾール) (四国化成工業株式会社製商品名)

..... 5重量部

・フィラー

アルミナ(平均粒子径0.5  $\mu\text{m}$ )

..... 40重量部

上記の多層プリント配線板用塑性流動シート61を使用する他は実施例1と同様にして多層プリント配線板を作製した。

【0025】(実施例3) 実施例1の接着剤付銅箔の代わりに、厚さ18  $\mu\text{m}$ の電解銅箔(金属箔(1))を片面に設けたガラス布基材エポキシ樹脂片面銅張積層板である片面銅張積層板(11)の絶縁層(12)の面に、銅箔付高分子エポキシ樹脂系接着剤であるAS-3000(日立化成工業株式会社製商品名)をラミネートし、AS-3000の銅箔のみエッチング除去して図2(a)に示すように、絶縁性接着剤(2)の厚さが50  $\mu\text{m}$ で軟化点が75℃の半硬化状態の接着剤付積層板(31)を得、これを用いた他は実施例1と同様にして多層プリント配線板を作製した。

【0026】(比較例1) 実施例1の多層プリント配線板用塑性流動シート(61)に代えて、架橋樹脂層を設けていない厚さが90  $\mu\text{m}$ の塑性流動するシート(6)であるポリエチレンシートをそのまま使用する他は実施例1と同様にして多層プリント配線板を作製した。

【0027】(比較例2) 実施例1の多層プリント配線板用塑性流動シート(61)において、架橋樹脂層の塗工厚みを15  $\mu\text{m}$ に変更したほかは実施例1と同様にして多※50

※層プリント配線板を作製した。

30 【0028】(比較例3) 実施例1で用いた接着剤付銅箔に代えて、貫通穴をあけた銅箔と、それと同じ箇所に穴をあけた接着シート(AS3000に貫通穴をあけ銅箔をエッチングにより除去)を用いたこと以外実施例1と同様に行ない多層プリント配線板を作製した。

【0029】このようにして作製した多層プリント配線板を、以下のようにして性能を評価し、結果を表1に示す。

(初期導通) 多層プリント配線板のバイアホール部分に、5Vの直流電圧を印加し、接続抵抗値を測定し、接続抵抗値が10  $\Omega$ 以上の場合に不良、それ以下のときを異常無として評価した。

(ホットオイル試験) 多層プリント配線板を、260℃のシリコンオイルに10秒間浸漬し、その後20℃の水に60秒間浸漬することを1サイクルとして、接続抵抗の値が、初期の接続抵抗より10%上昇したときのサイクル数を測定した。

(スルーホール接続部のスミア) スルーホール部の断面を顕微鏡で観察し、スミアがあった場合、スミア有とし、スミアがなかった場合を、スミア無として評価した。

(バイアホール接続部の樹脂残り) バイアホール部の断面を顕微鏡で観察し、樹脂残りがあった場合、スミア有とし、樹脂残りがなかった場合を、スミア無として評価した。

(外層回路表面段差) 接触式表面粗さ計を用いて、多層プリント配線板表面の段差を測定し、内層回路の厚さ(内層回路となる銅箔の厚さ)を越えるときに「大」、\*

\*越えないときに「小」として評価した。

(絶縁性接着剤のしみだし量) 多層プリント配線板の穴内を顕微鏡で観察し、穴内に絶縁性接着剤がしみだした半径方向の平均距離をしみだし量として評価した。

【0030】

【表1】

項 目		実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例 1	比較例 2	比較例 3
バイアホールの初期導通	0.3mm	異常無	異常無	異常無	不良	不良	不良
	1.0mm	異常無	異常無	異常無	異常無	異常無	異常無
ホットオイル試験		40秒以内	40秒以内	40秒以内	15秒以内	15秒以内	30秒以内
スルーホール接続部		スミア無	スミア無	スミア無	スミア有	スミア有	スミア有
バイアホール接続部		スミア無	スミア無	スミア無	スミア有	スミア有	スミア有
外層回路表面段差		小	小	小	大	大	大
しみだし量(mm)		0.05	0.05	0.05	0.05	0.12	0.05

【0031】

【発明の効果】本発明になる多層プリント配線板用塑性流動シートを用いることにより、IVHとなる貫通孔穴内への絶縁性接着剤のしみ出しの抑制に優れ、かつ、接続信頼性や精度の良い多層プリント配線板を効率良く製造する方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 (a)～(f)は、本発明の一実施例を説明するための各工程における断面図である。

【図2】 (a)～(f)は、本発明の他の実施例を説明するための各工程における断面図である。

【符号の説明】

※1. 金属箔

積層板

12. 絶縁層

3. 接着剤付金属箔

層板

4. 貫通穴

51. 内層回路

シート

30 61. 多層プリント配線板用塑性流動シート

62. 架橋樹脂層

9. 貫通穴(スルーホール)

※

11. 片面金属張

2. 絶縁性接着剤

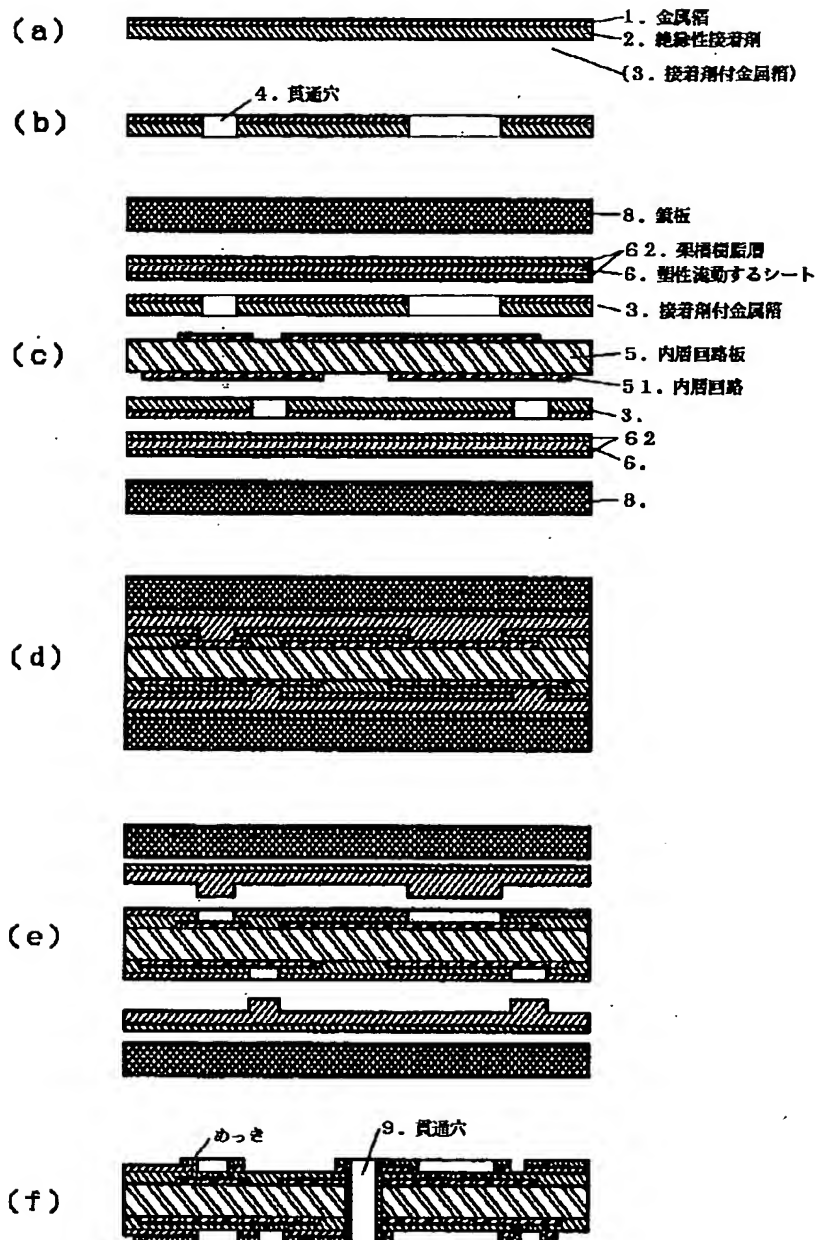
31. 接着剤付積

5. 内層回路板

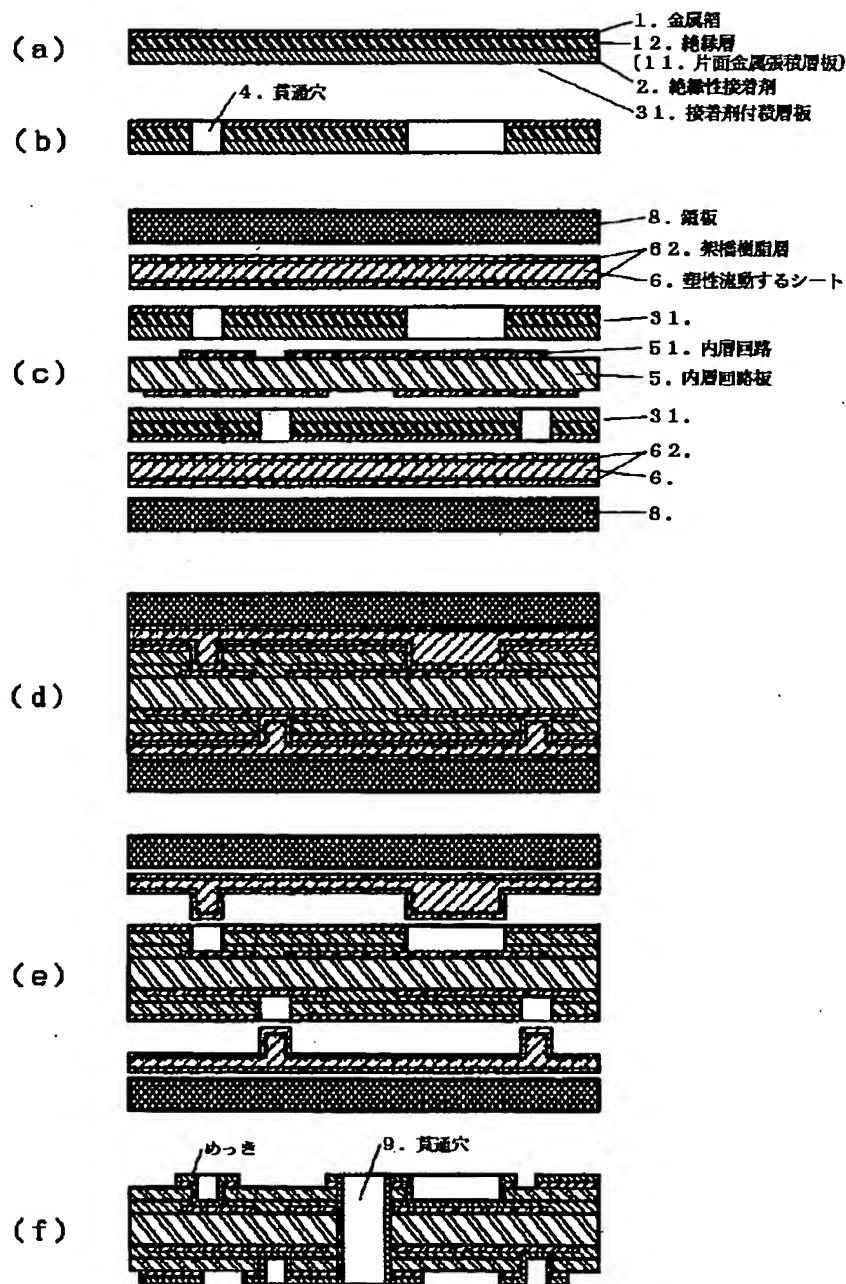
6. 塑性流動する

8. 鏡板

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>  
B32B 31/20

識別記号 片内整理番号  
9349-4F

F I  
B32B 31/20

技術表示箇所

(72)発明者 山本 和徳  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 高橋 敦之  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 斑目 健  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 大塚 和久  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内

(72)発明者 有家 茂晴  
茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成  
工業株式会社下館研究所内